

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   2 月 2 7 日  
Date of Application:

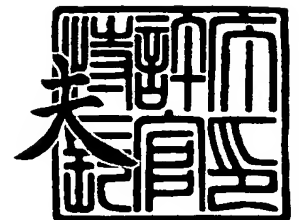
出 願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 5 0 8 9 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 5 0 8 9 6 ]

出      願      人            大日本スクリーン製造株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月   4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号   出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 0 5 5 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 P15-1692

【提出日】 平成15年 2月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/26

【発明者】

    【住所又は居所】 京都市上京区堀川通寺之内上る 4 丁目天神北町 1 番地の  
                            1 大日本スクリーン製造株式会社内

    【氏名】 村山 博美

【特許出願人】

    【識別番号】 000207551

    【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100089233

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 吉田 茂明

【選任した代理人】

    【識別番号】 100088672

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 吉竹 英俊

【選任した代理人】

    【識別番号】 100088845

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 有田 貴弘

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 012852

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9005666

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板に対して閃光を照射することによって該基板を加熱する熱処理装置であって、

フラッシュランプを有する光源と、

前記光源の下方に設けられたチャンバーと、

前記チャンバー内にて基板を保持する保持手段と、

前記チャンバー内に設置され、前記光源から出射された光が前記チャンバー内側の金属表面に到達するのを遮る遮光部材と、  
を備えることを特徴とする熱処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の熱処理装置において、

前記遮光部材は前記チャンバー内側の金属表面の全てを覆うことを特徴とする熱処理装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の熱処理装置において、

前記チャンバーは金属製の側板および底板を備え、

前記遮光部材は前記側板および底板の全内壁面を覆う有底筒形状を有することを特徴とする熱処理装置。

【請求項 4】 請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の熱処理装置において、

前記遮光部材は石英製であり、その石英表面はホーニング処理が施されて粗面化されていることを特徴とする熱処理装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の熱処理装置において、

前記石英表面のうち前記チャンバーの金属表面に対向する外面にホーニング処理を施して粗面化するとともに、内面を前記外面よりも平滑な面とすることを特徴とする熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、半導体ウェハーやガラス基板等（以下、単に「基板」と称する）に閃光を照射することにより基板を熱処理する熱処理装置に関する。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

従来より、イオン注入後の半導体ウェハーのイオン活性化工程においては、ハロゲンランプを使用したランプアニール装置等の熱処理装置が使用されている。このような熱処理装置においては、半導体ウェハーを、例えば、1000℃ないし1100℃程度の温度に加熱（アニール）することにより、半導体ウェハーのイオン活性化を実行している。そして、このような熱処理装置においては、ハロゲンランプより照射される光のエネルギーを利用することにより、毎秒数百度程度の速度で基板を昇温する構成となっている。

#### 【0003】

また、このようなハロゲンランプを使用したランプアニール装置には、処理チャンバ内の金属面上に被覆部材を設置し、熱処理時における金属面からの金属成分の拡散を抑制しているものもある（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0004】

しかしながら、毎秒数百度程度の速度で基板を昇温する熱処理装置を使用して半導体ウェハーのイオン活性化を実行した場合においても、半導体ウェハーに打ち込まれたイオンのプロファイルがなまる、すなわち、熱によりイオンが拡散してしまうという現象が生ずることが判明した。このような現象が発生した場合においては、半導体ウェハーの表面にイオンを高濃度で注入しても、注入後のイオンが拡散してしまうことから、イオンを必要以上に注入しなければならないという問題が生じていた。

#### 【0005】

上述した問題を解決するため、キセノンフラッシュランプ等を使用して半導体ウェハーの表面に閃光を照射することにより、イオンが注入された半導体ウェハーの表面のみを極めて短時間（数ミリセカンド以下）に昇温させる技術が提案されている（例えば、特許文献2，3参照）。キセノンフラッシュランプによる極短時間の昇温であれば、イオンが拡散するための十分な時間がないため、半導体

ウェハーに打ち込まれたイオンのプロファイルをなまらせることなく、イオン活性化のみを実行することができるのである。

【0 0 0 6】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 1 2 7 0 0 1 号公報

【特許文献 2】

特開昭 5 9 - 1 6 9 1 2 5 号公報

【特許文献 3】

特開昭 6 3 - 1 6 6 2 1 9 号公報

【0 0 0 7】

【発明が解決しようとする課題】

キセノンフラッシュランプを使用した熱処理装置においては、通常ステンレススチール製のチャンバー内に半導体ウェハーを収容した状態にて、ウェハー表面に閃光を照射する。このときには、チャンバー内壁面にもフラッシュランプからの閃光が照射されることとなる。

【0 0 0 8】

ところが、キセノンフラッシュランプから出射される光の強度は極めて強いいため、熱処理時にチャンバー内の金属表面に茶色の酸化被膜が形成されることがある。近年の半導体装置等の高精度化が益々進展している状況下においては、僅かな汚染源であっても処理不良の原因になることがあり、上述の如き酸化被膜が形成されることは好ましくない。

【0 0 0 9】

本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、熱処理時におけるチャンバー内の金属表面への酸化被膜付着を防止することができる熱処理装置を提供することを目的とする。

【0 0 1 0】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 の発明は、基板に対して閃光を照射することによって該基板を加熱する熱処理装置において、フラッシュランプを有する光

源と、前記光源の下方に設けられたチャンバーと、前記チャンバー内にて基板を保持する保持手段と、前記チャンバー内に設置され、前記光源から出射された光が前記チャンバー内側の金属表面に到達するのを遮る遮光部材と、を備える。

【0011】

また、請求項2の発明は、請求項1の発明にかかる熱処理装置において、前記遮光部材が前記チャンバー内側の金属表面の全てを覆うようにしている。

【0012】

また、請求項3の発明は、請求項2の発明にかかる熱処理装置において、前記チャンバーに金属製の側板および底板を備え、前記遮光部材を前記側板および底板の全内壁面を覆う有底筒形状としている。

【0013】

また、請求項4の発明は、請求項1から請求項3のいずれかの発明にかかる熱処理装置において、前記遮光部材を石英製とし、その石英表面にホーニング処理を施して粗面化している。

【0014】

また、請求項5の発明は、請求項4の発明にかかる熱処理装置において、前記石英表面のうち前記チャンバーの金属表面に対向する外面にホーニング処理を施して粗面化するとともに、内面を前記外面よりも平滑な面としている。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しつつ本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0016】

図1および図2は本発明にかかる熱処理装置の構成を示す側断面図である。この熱処理装置は、キセノンフラッシュランプからの閃光によって半導体ウェハー等の基板の熱処理を行う装置である。

【0017】

この熱処理装置は、透光板61、底板62および一对の側板63、64からなり、その内部に半導体ウェハーWを収納して熱処理するためのチャンバー65を備える。チャンバー65の上部を構成する透光板61は、例えば、石英等の赤外

線透過性を有する材料から構成されており、光源 5 から出射された光を透過してチャンバー 65 内に導くチャンバー窓として機能している。また、チャンバー 65 の底部を構成する底板 62 および側壁部を構成する側板 63、64 は、例えばステンレススチール等の強度と耐熱性に優れた金属材料にて構成されている。

#### 【0018】

また、底板 62 には、後述する熱拡散板 73 および加熱プレート 74 より構成される半導体ウェハー W の保持手段を貫通して半導体ウェハー W をその下面から支持するための支持ピン 70 が立設されている。さらに、側板 64 には、半導体ウェハー W の搬入および搬出を行うための開口部 66 が形成されている。開口部 66 は、軸 67 を中心に回動するゲートバルブ 68 により開閉可能となっている。半導体ウェハー W は、開口部 66 が解放された状態で、図示しない搬送ロボットによりチャンバー 65 内に搬入される。また、チャンバー 65 内にて半導体ウェハー W の熱処理が行われるときには、ゲートバルブ 68 により開口部 66 が閉鎖される。

#### 【0019】

チャンバー 65 は光源 5 の下方に設けられている。光源 5 は、複数（本実施形態においては 25 本）のキセノンフラッシュランプ 69（以下、単に「フラッシュランプ 69」とも称する）と、リフレクタ 71 とを備える。複数のフラッシュランプ 69 は、それぞれが長尺の円筒形状を有する棒状ランプであり、それぞれの長手方向が水平方向に沿うようにして互いに平行に平面状に配列されている。リフレクタ 71 は、複数のフラッシュランプ 69 の上方にそれらの全体を被うように配設されている。

#### 【0020】

このキセノンフラッシュランプ 69 は、その内部にキセノンガスが封入されその両端部にコンデンサーに接続された陽極および陰極が配設されたガラス管と、該ガラス管の外局部に巻回されたトリガー電極とを備える。キセノンガスは電気的には絶縁体であることから、通常の状態ではガラス管内に電気は流れない。しかしながら、トリガー電極に高電圧を印加して絶縁を破壊した場合には、コンデンサーに蓄えられた電気がガラス管内に瞬時に流れ、そのときのジュール熱でキ



セノンガスが加熱されて光が放出される。このキセノンフラッシュランプ 6 9 においては、予め蓄えられていた静電エネルギーが 0.1 ミリセカンドないし 10 ミリセカンドという極めて短い光パルスに変換されることから、連続点灯の光源に比べて極めて強い光を照射し得るという特徴を有する。

#### 【0021】

光源 5 と透光板 6 1 との間には、光拡散板 7 2 が配設されている。この光拡散板 7 2 は、赤外線透過材料としての石英ガラスの表面に光拡散加工を施したものが使用される。

#### 【0022】

フラッシュランプ 6 9 から放射された光の一部は直接に光拡散板 7 2 および透光板 6 1 を透過してチャンバー 6 5 内へと向かう。また、フラッシュランプ 6 9 から放射された光の他の一部は一旦リフレクタ 7 1 によって反射されてから光拡散板 7 2 および透光板 6 1 を透過してチャンバー 6 5 内へと向かう。

#### 【0023】

チャンバー 6 5 内には、加熱プレート 7 4 と熱拡散板 7 3 とが設けられている。熱拡散板 7 3 は加熱プレート 7 4 の上面に貼着されている。また、熱拡散板 7 3 の表面には、半導体ウェハー W の位置ずれ防止ピン 7 5 が付設されている。

#### 【0024】

加熱プレート 7 4 は、半導体ウェハー W を予備加熱（アシスト加熱）するためのものである。この加熱プレート 7 4 は、窒化アルミニウムにて構成され、その内部にヒータと該ヒータを制御するためのセンサとを収納した構成を有する。一方、熱拡散板 7 3 は、加熱プレート 7 4 からの熱エネルギーを拡散して半導体ウェハー W を均一に予備加熱しながら保持するためのものである。この熱拡散板 7 3 の材質としては、サファイア（ $Al_2O_3$ ：酸化アルミニウム）や石英等の比較的熱伝導率が小さいものが採用される。

#### 【0025】

また、チャンバー 6 5 の内壁面に沿ってライナー 2 0 が嵌合されている。ライナー 2 0 は、例えば石英にて構成されており、側板 6 3、6 4 および底板 6 2 の全内壁面を覆うように有底筒形状に形成されている。従って、チャンバー 6 5 の

内側の金属表面は全てライナー 20 によって覆われることとなる。なお、チャンバー 65 の底板 62 には後述する筒状体 41 が昇降するための穴が形成されており、ライナー 20 の底部にもそれと対応する位置に全く同形状の穴が形成されている。また、ライナー 20 は有底筒形状に一体成型するようにしても良いし、側板 63、64 を覆う筒部と底板 62 を覆う底部とを別に作成してそれらを接合して有底筒形状とするようにしても良い。

#### 【0026】

図 3 は、ライナー 20 の部分拡大図である。ライナー 20 は石英製であり、その石英表面のうちチャンバー 65 の金属表面（つまり、側板 63、64 および底板 62 の内壁面）に対向する外面 20a にホーニング処理を施して粗面化するとともに、内面 20b にはホーニング処理を行わず外面 20a よりも平滑な面としている。

#### 【0027】

ここでホーニング処理とは、表面粗面化加工の一種であり、乾式および湿式の処理方法がある。湿式（液体）ホーニング処理は、水などの液体に粉末状の研磨剤（砥粒）を懸濁させ、それを高速でライナー 20 の外面 20a に吹き付けて粗面化する方法である。湿式ホーニング処理の場合、液体の吹き付け圧力、速度、研磨剤の量、種類、形状、大きさ、硬度、比重および懸濁濃度等により表面粗さを制御することができる。

#### 【0028】

一方、乾式ホーニング処理は、研磨剤をエアにより高速でライナー 20 の外面 20a に吹き付けて粗面化する方法である。乾式ホーニング処理の場合もエアの吹き付け圧力、速度、研磨剤の量、種類、形状、大きさ、硬度、比重等によって表面粗さを制御することができる。

#### 【0029】

上記いずれの方法であっても研磨剤としては、炭化ケイ素、アルミナ、ジルコニア、ステンレス、鉄、ガラスビーズおよびプラスチックショット等の粒子を用いることができる。そして、本実施形態では、ライナー 20 の外面 20a にホーニング処理を施して表面平均粗さ（Ra）が  $0.2\mu\text{m}$  以上（好ましくは  $1\mu\text{m}$  以上）となるようにする。

6  $\mu$ m以上) となるように粗面化するとともに、内面 20b は外面 20a よりも平滑な面 (好ましくは表面平均粗さ (Ra) が 6.3  $\mu$ m 以下) としている。

#### 【0030】

乾式および湿式のいずれの処理方法を用いても、ホーニング処理が施されたライナー 20 の外面 20a は粗面化されていわゆる梨地模様を呈する。従って、フラッシュランプ 69 から放射された閃光 L が内面 20b からライナー 20 に入射したとしても粗面化された外面 20a によって散乱され、閃光 L が外面 20a から外側に出射されることはない。すなわち、ライナー 20 はフラッシュランプ 69 から出射された光がチャンバー 65 の内側の金属表面に到達するのを遮る遮光部材として機能しているのである。そして、チャンバー 65 の内側の全ての金属表面は遮光部材たるライナー 20 によって覆われているため、その金属表面のいずれの部分にもフラッシュランプ 69 から出射された光が到達することはない。

#### 【0031】

一方、加熱プレート 74、熱拡散板 73 およびそれらを支える筒状体 41 の周囲には、熱拡散板 73 の上面を除いてヒーターリフレクタ 30 が周設されている。ヒーターリフレクタ 30 も石英製の部材であって、その石英表面の両面に上記と同様のホーニング処理が施されている。ヒーターリフレクタ 30 は、加熱プレート 74 からの熱エネルギーが熱拡散板 73 以外に伝導するのを防ぐ。

#### 【0032】

熱拡散板 73 および加熱プレート 74 は、モータ 40 の駆動により、図 1 に示す半導体ウェハー W の搬入・搬出位置と図 2 に示す半導体ウェハー W の熱処理位置との間を昇降する構成となっている。

#### 【0033】

すなわち、加熱プレート 74 は、筒状体 41 を介して移動板 42 に連結されている。この移動板 42 は、チャンバー 65 の底板 62 に釣支されたガイド部材 43 により案内されて昇降可能となっている。また、ガイド部材 43 の下端部には、固定板 44 が固定されており、この固定板 44 の中央部にはボールネジ 45 を回転駆動するモータ 40 が配設されている。そして、このボールネジ 45 は、移動板 42 と連結部材 46、47 を介して連結されたナット 48 と螺合している。

このため、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 は、モータ 40 の駆動により、図 1 に示す半導体ウェハ W の搬入・搬出位置と図 2 に示す半導体ウェハ W の熱処理位置との間を昇降することができる。なお、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 の昇降動作に伴って、移動板 42 上に配置されたヒーターリフレクタ 30 も昇降することとなる。

#### 【0034】

図 1 に示す半導体ウェハ W の搬入・搬出位置は、図示しない搬送ロボットを使用して開口部 66 から搬入した半導体ウェハ W を支持ピン 70 上に載置し、あるいは、支持ピン 70 上に載置された半導体ウェハ W を開口部 66 から搬出することができるように、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 が下降した位置である。この状態においては、支持ピン 70 の上端は、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 に形成された貫通孔を通過し、熱拡散板 73 の表面より上方に突出する。

#### 【0035】

一方、図 2 に示す半導体ウェハ W の熱処理位置は、半導体ウェハ W に対して熱処理を行うために、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 が支持ピン 70 の上端より上方に上昇した位置である。熱拡散板 73 および加熱プレート 74 が図 1 の搬入・搬出位置から図 2 の熱処理位置に上昇する過程において、支持ピン 70 に載置された半導体ウェハ W は熱拡散板 73 によって受け取られ、その下面を熱拡散板 73 の表面に支持されて上昇し、チャンバー 65 内の透光板 61 に近接した位置に水平姿勢にて保持される。逆に、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 が熱処理位置から搬入・搬出位置に下降する過程においては、熱拡散板 73 に支持された半導体ウェハ W は支持ピン 70 に受け渡される。

#### 【0036】

半導体ウェハ W を支持する熱拡散板 73 および加熱プレート 74 が熱処理位置に上昇した状態においては、それらに保持された半導体ウェハ W と光源 5 との間に透光板 61 が位置することとなる。なお、このときの熱拡散板 73 と光源 5 との間の距離についてはモータ 40 の回転量を制御することにより任意の値に調整することが可能である。

**【0037】**

また、チャンバー 65 の底板 62 と移動板 42 との間には筒状体 41 の周囲を取り囲むようにしてチャンバー 65 を気密状体に維持するための伸縮自在の蛇腹 77 が配設されている。熱拡散板 73 および加熱プレート 74 が熱処理位置まで上昇したときには蛇腹 77 が収縮し、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 が搬入・搬出位置まで下降したときには蛇腹 77 が伸長してチャンバー 65 内の雰囲気と外部雰囲気とを遮断する。

**【0038】**

チャンバー 65 における開口部 66 と反対側の側板 63 には、開閉弁 80 に連通接続された導入路 78 が形成されている。この導入路 78 は、チャンバー 65 内に処理に必要なガス、例えば不活性な窒素ガスを導入するためのものである。一方、側板 64 における開口部 66 には、開閉弁 81 に連通接続された排出路 79 が形成されている。この排出路 79 は、チャンバー 65 内の気体を排出するためのものであり、開閉弁 81 を介して図示しない排気手段と接続されている。なお、ライナー 20 には導入路 78 から排出路 79 に向けて流れるガスが通過するための流路が形成されている。

**【0039】**

次に、上記構成を有する熱処理装置による半導体ウェハ W の熱処理動作について説明する。この熱処理装置において処理対象となる半導体ウェハ W は、イオン注入後の半導体ウェハである。

**【0040】**

この熱処理装置においては、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 が図 1 に示す半導体ウェハ W の搬入・搬出位置に配置された状態にて、図示しない搬送ロボットにより開口部 66 を介して半導体ウェハ W が搬入され、支持ピン 70 上に載置される。半導体ウェハ W の搬入が完了すれば、開口部 66 がゲートバルブ 68 により閉鎖される。しかる後、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 がモータ 40 の駆動により図 2 に示す半導体ウェハ W の熱処理位置まで上昇し、半導体ウェハ W を水平姿勢にて保持する。また、開閉弁 80 および開閉弁 81 を開いてチャンバー 65 内に窒素ガスの気流を形成する。

**【0041】**

熱拡散板 73 および加熱プレート 74 は、加熱プレート 74 に内蔵されたヒータの作用により予め所定温度に加熱されている。このため、熱拡散板 73 および加熱プレート 74 が半導体ウェハ W の熱処理位置まで上昇した状態においては、半導体ウェハ W が加熱状態にある熱拡散板 73 と接触することにより予備加熱され、半導体ウェハ W の温度が次第に上昇する。

**【0042】**

この状態においては、半導体ウェハ W は熱拡散板 73 により継続して加熱される。そして、半導体ウェハ W の温度上昇時には、図示しない温度センサにより、半導体ウェハ W の表面温度が予備加熱温度 T1 に到達したか否かを常に監視する。

**【0043】**

なお、この予備加熱温度 T1 は、例えば 200℃ ないし 600℃ 程度の温度である。半導体ウェハ W をこの程度の予備加熱温度 T1 まで加熱したとしても、半導体ウェハ W に打ち込まれたイオンが拡散してしまうことはない。

**【0044】**

やがて、半導体ウェハ W の表面温度が予備加熱温度 T1 に到達すると、フラッシュランプ 69 を点灯してフラッシュ加熱を行う。このフラッシュ加熱工程におけるフラッシュランプ 69 の点灯時間は、0.1 ミリセカンドないし 10 ミリセカンド程度の時間である。このように、フラッシュランプ 69 においては、予め蓄えられていた静電エネルギーがこのように極めて短い光パルスに変換されることから、極めて強い閃光が照射されることになる。

**【0045】**

このようなフラッシュ加熱により、半導体ウェハ W の表面温度は瞬間的に温度 T2 に到達する。この温度 T2 は、1000℃ ないし 1100℃ 程度の半導体ウェハ W のイオン活性化処理に必要な温度である。半導体ウェハ W の表面がこのような処理温度 T2 にまで昇温されることにより、半導体ウェハ W 中に打ち込まれたイオンが活性化される。

**【0046】**

このとき、半導体ウェハ－Wの表面温度が0.1ミリ秒ないし10ミリ秒程度の極めて短い時間で処理温度T2まで昇温されることから、半導体ウェハ－W中のイオン活性化は短時間で完了する。従って、半導体ウェハ－Wに打ち込まれたイオンが拡散することはない、半導体ウェハ－Wに打ち込まれたイオンのプロファイルがなまるという現象の発生を防止することが可能となる。なお、イオン活性化に必要な時間はイオンの拡散に必要な時間に比較して極めて短いため、0.1ミリ秒ないし10ミリ秒程度の拡散が生じない短時間であってもイオン活性化は完了する。

#### 【0047】

また、フラッシュランプ69を点灯して半導体ウェハ－Wを加熱する前に、加熱プレート74を使用して半導体ウェハ－Wの表面温度を200℃ないし600℃程度の予備加熱温度T1まで加熱していることから、フラッシュランプ69により半導体ウェハ－Wを1000℃ないし1100℃程度の処理温度T2まで速やかに昇温させることが可能となる。

#### 【0048】

また、フラッシュランプ69から極めて強い閃光が照射されたときに、ホーニング処理が施されて粗面化されたライナー20の外面20aによってその閃光が遮られるため、チャンバー65の金属表面がフラッシュランプ69からの閃光に曝されることが防止される。その結果、閃光照射に起因した金属の酸化が抑制され、チャンバー65内の金属表面への酸化被膜付着を防止することができる。

#### 【0049】

特に、本実施形態においては、チャンバー65の内側の金属表面が全てライナー20によって覆われるため、チャンバー65内の金属表面の全てにおいて閃光照射に起因した酸化被膜付着を防止することができる。

#### 【0050】

フラッシュ加熱工程が終了した後に、熱拡散板73および加熱プレート74がモータ40の駆動により図1に示す半導体ウェハ－Wの搬入・搬出位置まで下降するとともに、ゲートバルブ68により閉鎖されていた開口部66が解放される。そして、支持ピン70上に載置された半導体ウェハ－Wが図示しない搬送ロボ

ットにより搬出される。以上のようにして、一連の熱処理動作が完了する。

#### 【0051】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、この発明は上記の例に限定されるものではない。例えば、上記実施形態においては光源5に25本のフラッシュランプ69を備えるようにしていたが、これに限定されずフラッシュランプ69の本数は任意のものとすることができる。

#### 【0052】

また、光源5にフラッシュランプ69に代えて他の種類のランプ（例えばハロゲンランプ）を備え、当該ランプからの光照射によって半導体ウェハーWの加熱を行う熱処理装置であっても本発明に係る技術を適用することができる。すなわち、チャンバー内壁面に沿ってホーニング処理が施された石英製のライナーを配置し、ランプから出射された光がチャンバー内壁面の金属部分に到達するのを遮ることにより、該金属部分の酸化を防止することができる。

#### 【0053】

また、上記実施形態においては、ライナー20の外面20aにホーニング処理を施して粗面化するとともに、内面20bを平滑な面としているが、ライナー20の両面にホーニング処理を施して粗面化するようにしても良い。このようにすれば、ライナー20による遮光効果が高まり、チャンバー65の金属表面にフラッシュランプ69からの閃光が到達することがより確実に防止される。もっとも、上記実施形態のようにした方がライナー20の内面20bが平滑であるため、例えば処理中に半導体ウェハーWが割れた場合等におけるチャンバー65内の清掃作業が容易となる。

#### 【0054】

また、上記実施形態においては、半導体ウェハーに光を照射してイオン活性化処理を行うようにしていたが、本発明にかかる熱処理装置による処理対象となる基板は半導体ウェハーに限定されるものではない。例えば、窒化シリコン膜や多結晶シリコン膜等の種々のシリコン膜が形成されたガラス基板に対して本発明にかかる熱処理装置による処理を行っても良い。一例として、CVD法によりガラス基板上に形成した多結晶シリコン膜にシリコンをイオン注入して非晶質化した



非晶質シリコン膜を形成し、さらにその上に反射防止膜となる酸化シリコン膜を形成する。この状態で、本発明にかかる熱処理装置により非晶質のシリコン膜の全面に光照射を行い、非晶質のシリコン膜が多結晶化した多結晶シリコン膜を形成することもできる。

#### 【 0 0 5 5 】

また、ガラス基板上に下地酸化シリコン膜、アモルファスシリコンを結晶化したポリシリコン膜を形成し、そのポリシリコン膜にリンやボロン等の不純物をドーピングした構造の T F T 基板に対して本発明にかかる熱処理装置により光照射を行い、ドーピング工程で打ち込まれた不純物の活性化を行うこともできる。

#### 【 0 0 5 6 】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、請求項 1 の発明によれば、フラッシュランプを有する光源から出射された光がチャンバー内側の金属表面に到達するのを遮る遮光部材を備えているため、チャンバー内側の金属表面がフラッシュランプからの閃光に曝されることはなくなり、閃光照射に起因した金属表面の酸化が抑制されて熱処理時におけるチャンバー内の金属表面への酸化被膜付着を防止することができる。

#### 【 0 0 5 7 】

また、請求項 2 の発明によれば、遮光部材がチャンバー内側の金属表面の全てを覆うため、チャンバー内の全金属表面において酸化被膜付着を防止することができる。

#### 【 0 0 5 8 】

また、請求項 3 の発明によれば、遮光部材が側板および底板の全内壁面を覆う有底筒形状を有するため、チャンバー内の処理スペースを確保しつつ全金属表面に対する遮光を実現することができる。

#### 【 0 0 5 9 】

また、請求項 4 の発明によれば、遮光部材は石英製であり、その石英表面はホーニング処理が施されて粗面化されているため、汚染源を増大させることなくチャンバー内金属表面への遮光を実現することができる。

#### 【 0 0 6 0 】

また、請求項 5 の発明によれば、石英表面のうちチャンバーの金属表面に対向する外面にホーニング処理を施して粗面化するとともに、内面を外面よりも平滑な面としているため、チャンバー内金属表面への遮光を実現するとともに、チャンバー内の清掃作業を容易なものにすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明にかかる熱処理装置の構成を示す側断面図である。

【図 2】

本発明にかかる熱処理装置の構成を示す側断面図である。

【図 3】

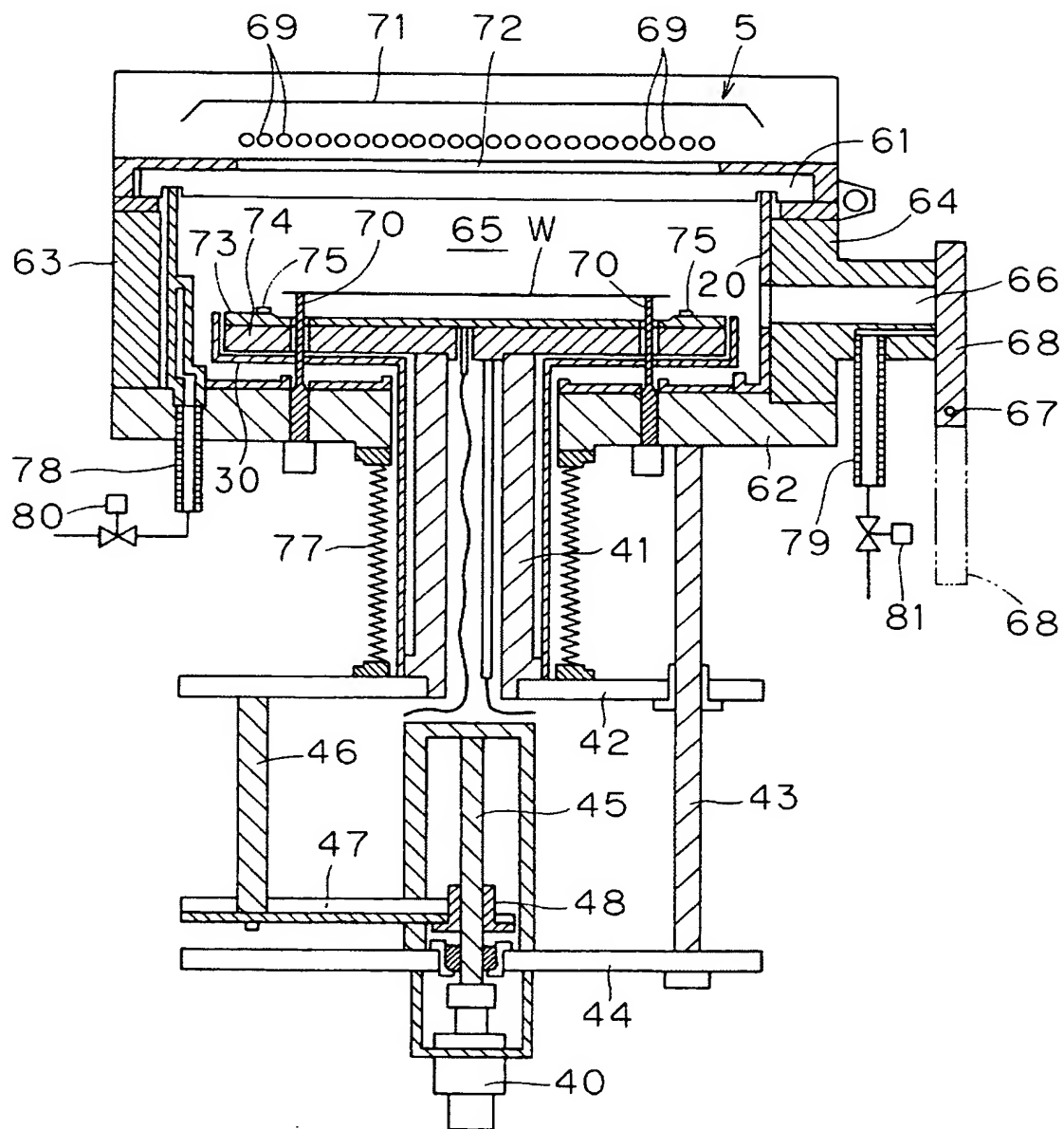
図 1 の熱処理装置のライナーの部分拡大図である。

【符号の説明】

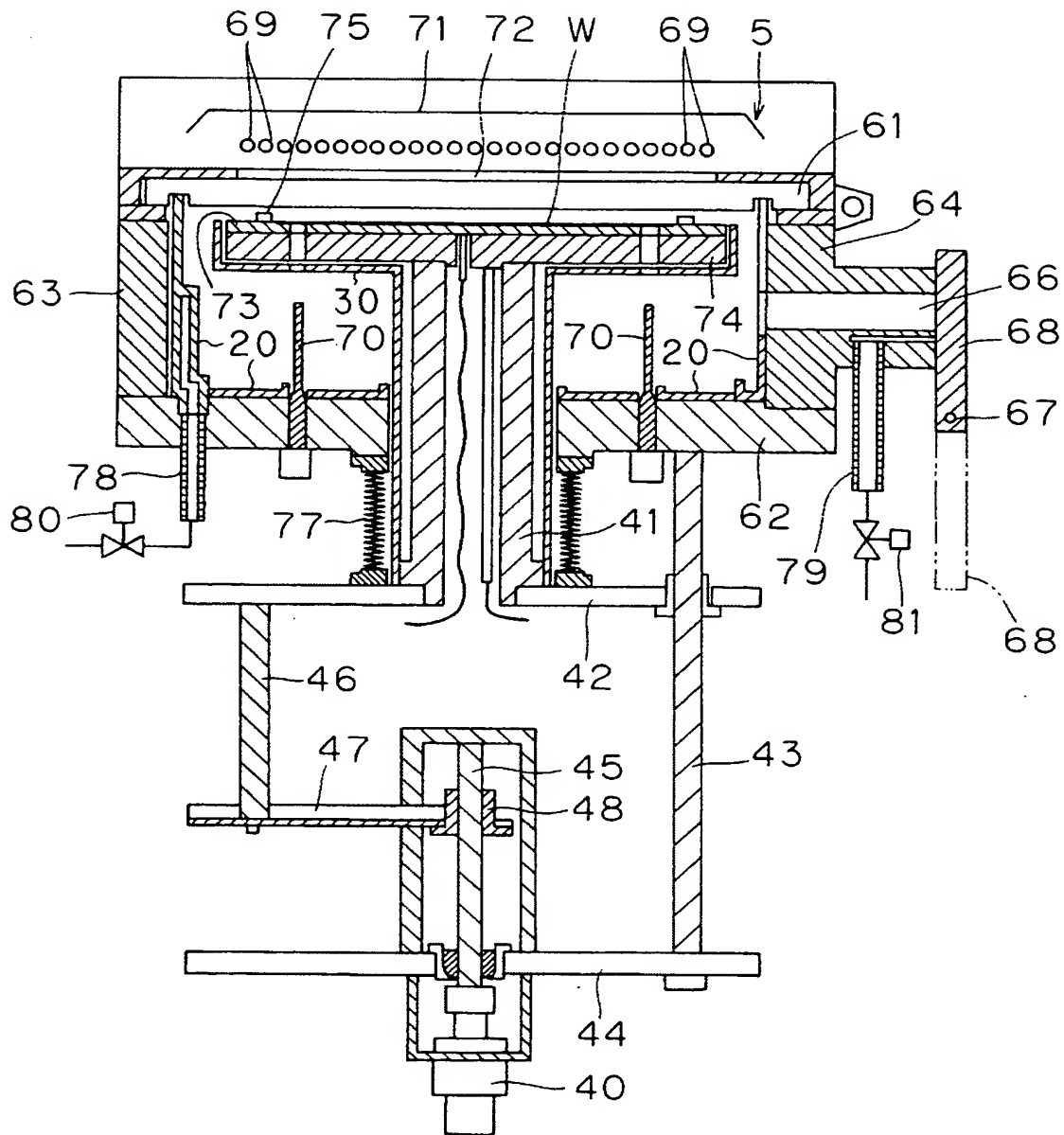
- 5 光源
- 2 0 ライナー
- 2 0 a 外面
- 2 0 b 内面
- 3 0 ヒーターリフレクタ
- 6 1 透光板
- 6 2 底板
- 6 3, 6 4 側板
- 6 5 チャンバー
- 6 9 フラッシュランプ
- 7 1 リフレクタ
- 7 2 光拡散板
- 7 3 熱拡散板
- 7 4 加熱プレート
- W 半導体ウェハー

【書類名】 図面

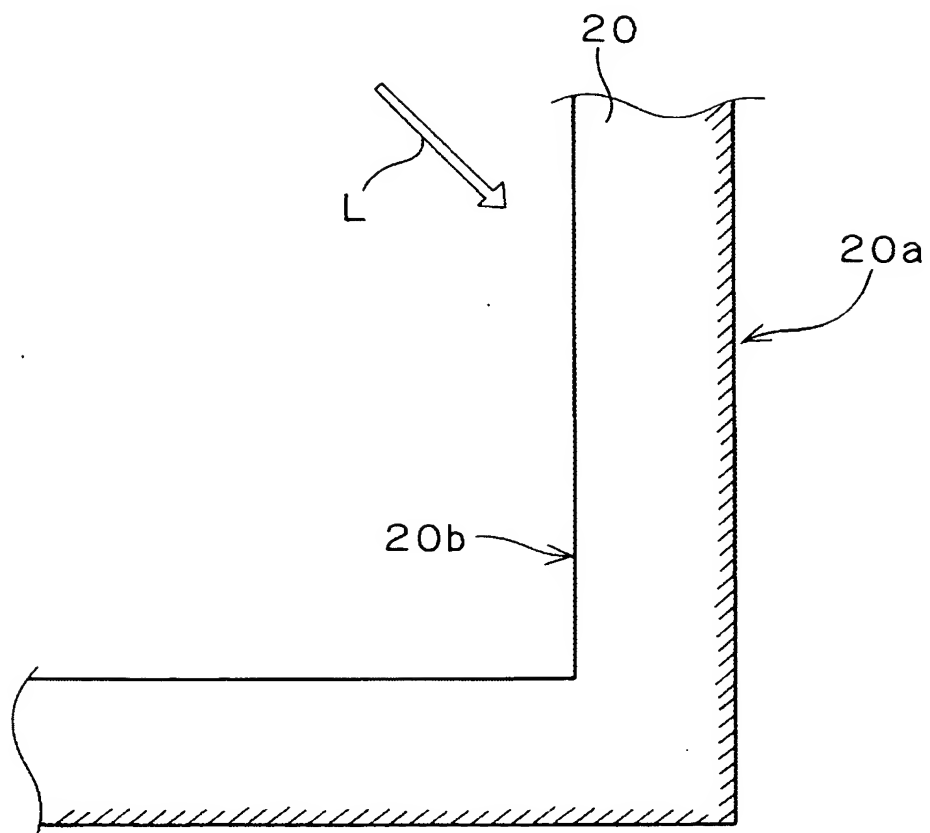
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱処理時におけるチャンバー内の金属表面への酸化被膜付着を防止することができる熱処理装置を提供する。

【解決手段】 チャンバー 6 5 の内壁面に沿ってライナー 2 0 が設置されている。ライナー 2 0 は、石英にて構成されており、側板 6 3、6 4 および底板 6 2 の全内壁面を覆うように有底筒形状に形成されている。ライナー 2 0 の外周面はホーニング処理によって粗面化されている。フラッシュランプ 6 9 から極めて強い閃光が照射されたときに、粗面化されたライナー 2 0 の外面によってその閃光が遮られるため、チャンバー 6 5 の金属表面がフラッシュランプ 6 9 からの閃光に曝されることが防止される。その結果、閃光照射に起因した金属の酸化が抑制され、チャンバー 6 5 内の金属表面への酸化被膜付着を防止することができる。

【選択図】 図 1

特願 2003-050896

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000207551]

1. 変更年月日

1990年 8月15日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の  
1

氏 名

大日本スクリーン製造株式会社